

CF01347005/
29/294367

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 4月19日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第110240号

出 願 人

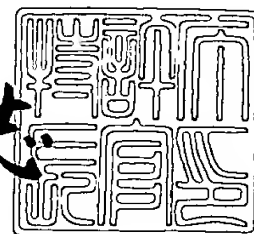
Applicant (s):

キヤノン株式会社

1999年 5月21日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3031710

【書類名】 特許願

【整理番号】 3910121

【提出日】 平成11年 4月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明の名称】 排気ガスの処理方法

【請求項の数】 9

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 青田 幸人

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 小池 淳

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 岡部 正太郎

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 幸田 勇蔵

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 芳里 直

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会

社内

【氏名】 今井 正博

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096828

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 敬介

【電話番号】 03-3501-2138

【選任した代理人】

【識別番号】 100059410

【弁理士】

【氏名又は名称】 豊田 善雄

【電話番号】 03-3501-2138

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004938

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703710

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 排気ガスの処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基体または膜を処理するための処理室と該処理室を排気するための排気手段とを有する処理装置における排気ガスの排気処理方法であって、上記排気ガスを上記処理室出口に設置した電流密度が $5 \sim 500 \text{ A/mm}^2$ に制御された発熱体に接触させることによって、該排気ガス中の未反応性ガス及び副生成物の少なくとも一方に化学反応を起こさせることを特徴とする排気ガスの処理方法。

【請求項 2】 前記発熱体の電流密度が $20 \sim 150 \text{ A/mm}^2$ である請求項 1 記載の排気ガスの処理方法。

【請求項 3】 前記処理装置がプラズマ CVD 法により基体上に堆積膜を形成する装置である請求項 1 記載の排気ガスの処理方法。

【請求項 4】 前記発熱体に電力供給する際に、印加電流密度を徐々に増加させる請求項 1 記載の排気ガスの処理方法。

【請求項 5】 前記発熱体への電力供給を停止する際に、印加電流密度を徐々に低下させる請求項 1 記載の排気ガスの処理方法。

【請求項 6】 排気ガス処理中の発熱体の電流密度が一定である請求項 1 記載の排気ガスの処理方法。

【請求項 7】 前記発熱体を複数個用い、排気ガスの上流側に位置する発熱体の電流密度が低くなるように設定する請求項 1 記載の排気ガスの処理方法。

【請求項 8】 前記発熱体の少なくとも 1 個の電流密度をその他の発熱体の電流密度と 10 A/mm^2 以上異なるように設定する請求項 7 記載の排気ガスの処理方法。

【請求項 9】 前記発熱体が、タングステン、モリブデン、レニウムのうちの少なくとも一つを含有する請求項 1 乃至 8 記載の排気ガスの処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体素子等の製造プロセスにおいて、膜形成に用いるプラズマCVD装置、熱CVD装置、光CVD装置、スパッタ装置等の基体処理装置、または、膜処理に用いるドライエッチング装置等の膜処理装置といった処理装置における未反応ガスや副生成物を含む排気ガスの処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、堆積膜形成装置をはじめとする基体処理装置等の処理装置において、その排気ガス中の未反応ガスや副生成物の排気手段への付着による、被処理物（基体、膜）の品質低下や装置の劣化が問題となっていた。そのため、上記未反応ガスや副生成物を、フッ素系或いは塩素系等のガスを用いたエッチングや排気配管の加熱などにより処理する技術が開発されている。

【0003】

例えば、プラズマCVD法を用いた堆積膜形成装置では、真空容器内に供給した原料ガスをプラズマ発生手段によりプラズマ化することにより、該真空容器内に設置した基板上に堆積膜を形成するが、原料ガスは真空容器内で堆積膜形成に寄与した後、排気経路を経てガス排気手段（排気配管、バルブ、真空ポンプ）により排出される。

【0004】

シリコン系の非晶質（アモルファス）薄膜または微結晶（マイクロクリスタル）薄膜を上記プラズマCVD法で形成する場合には、一般に SiH_4 や Si_2H_6 等のSiを含有する原料ガスを供給し、一定圧力に保ちながら高周波放電によってプラズマ状態に分解し、プラズマ中に置かれた基板上に上記薄膜を形成する。

【0005】

しかしながら、従来のプラズマCVD装置においては、堆積膜の形成中に副生成物として微粉体が発生し、排気手段の圧力調整バルブ及び排気配管、ゲートバルブに付着堆積し、さらに真空ポンプ内にも堆積するという現象があった。

【0006】

このため、堆積した微粉体により排気口が塞がり、成膜時の圧力変動を生じたり、微粉体の逆流等のため堆積膜の特性低下を生じ、製品の品質が低下するとい

う問題が発生した。さらに、排気配管、圧力調整バルブ、ゲートバルブ、真空ポンプといった排気手段に付着した微粉体により装置の異常を生じるため装置のメンテナンスに時間を要し、装置の稼働率を低下させる問題を招いていた。

【0007】

一方、シリコン系非晶質半導体デバイスの連続製造装置として、米国特許第4,400,409号明細書等に、ロール・ツー・ロール(Roll-to-Roll)方式を採用した連続プラズマCVD装置が開示されている。

【0008】

この装置によれば、複数のプラズマCVD室を設け、前記各プラズマCVD室において必要とされる導電型の半導体を堆積形成しつつ、基板をその長手方向に連続的に移動させることによって、半導体結合を有する大面積のデバイスを連続的に形成することができる。

【0009】

このように、ロール・ツー・ロール方式の連続プラズマCVD装置を用いれば、製造装置を止めることなく長時間連続してデバイスを製造することができるので、高い生産性を得ることができる。

【0010】

しかしながら、上記ロール・ツー・ロール方式の装置においても、排気手段中に副生成物としての微粉体が発生する条件では、排気手段に微粉体が付着し、連続製造時間が長くなるに従って、排気手段に付着した微粉体が蓄積し、プラズマCVD室内部にも逆流した微粉体が蓄積されることになり、前述のように製造されるデバイスに欠陥が発生し易くなると共に、プラズマCVD室を排気する排気手段に微粉体のつまりによる故障が発生し、装置の稼働率を低下させるという問題があった。

【0011】

そのため、従来、このような副生成物の微粉体の排気系への付着を制御する方法として、特開昭60-114570号公報、特開平1-312833号公報、特開平4-136175号公報、特開平8-133889号公報、特開平8-299784号公報等に種々の技術が開示されている。

【0012】

例えば、特開昭60-114570号公報には、排気配管や微粉体トラップを加熱することで微粉体を低密度の柔らかい微粉体ではなく、処理の容易な高密度の硬い微粉体として捕集する方法が開示されている。

【0013】

また、特開平1-312833号公報には、気密容器と排気システムとの間に第2の反応室及び加熱手段を設けることによって、反応部で熱分解されなかった未反応ガスを完全に分解する技術が開示されている。

【0014】

特開平4-136175号公報には、排気ガス中の未反応ガスを反応させて膜形成を行う反応室を設けることにより排気管中の未処理ガスを減らし、微粉体或いは膜片といったダストの発生を防ぎ、真空ポンプ及び有毒ガス処理装置の劣化のない薄膜形成装置が開示されている。

【0015】

特開平8-133889号公報には、基板ヒーター内部に排気管を貫通させ、排気管を加熱しながら膜の堆積を行う方法が開示されている。

【0016】

特開平8-299784号公報には、排気通路の途中に介設されるトラップ用通路容器内に邪魔板よりなる加熱トラップ手段を設けることにより、排気ガス中の未反応ガスを熱分解してほぼ完全にトラップする技術が開示されている。

【0017】

このような技術により、排気配管内の未反応ガス、或いは未反応ガスに由来して生成する微粉体を捕集、或いは処理することが可能となり、これらに起因する問題は減少してきている。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した排気ガスの処理方法では、副生成物の処理方法は十分とはいえず、特に、プラズマCVD法を用いて堆積膜を形成する際には、成膜速度を高めるために SiH_4 や Si_2H_6 等の原料ガス流量及びRFパワーを増加す

ると、排気配管内に微粉体が付着、蓄積する。例えば、上記の排気配管途中に加熱トラップ容器を設置する方法では、排気トラップ容器前段の排気経路内に副生成物としての微粉体が付着、蓄積し易い。また、排気配管等を300℃～400℃に加熱しても、十分な微粉体の除去効果が得られず、排気手段に微粉体が付着蓄積する。このように副生成物である微粉体が、排気手段に付着、蓄積するという問題は十分に解決されていない。従って、ロール・ツー・ロール法のような手法によって長時間連続して堆積膜形成を行う場合には、排気配管やバルブに蓄積した微粉体により排気口がふさがれて成膜圧力の変動を生じたり、蓄積した微粉体が堆積膜形成容器内に逆流して堆積膜の膜質を低下させる原因になっている。さらに、装置の排気手段であるバルブ、排気配管、真空ポンプに異常が生じ、かかる異常回避のためのメンテナンスに時間を要し、装置の稼働率を低下させてしまう。

【0019】

本発明が解決しようとする課題は、上記したように、長時間にわたる処理において被処理物（基体、堆積膜）に欠陥を発生させることなく、良好な処理を行うことができる処理方法を提供することにある。具体的には、プラズマCVD法やスパッタリング法、エッチング法などにより基体や膜の処理を行う処理装置において、後段の排気手段であるバルブ、排気配管、真空ポンプへの未反応ガスや副生成物の微粉体の付着、堆積を防止し、排気手段に該微粉体の詰まりによる故障が発生することなく、長時間連続して処理が可能な処理方を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するために、以下のように構成したことを特徴とする。

【0021】

即ち本発明の排気ガスの処理方法は、基体または膜を処理するための処理室と該処理室を排気するための排気手段とを有する処理装置における排気ガスの排気処理方法であって、上記排気ガスを上記処理室出口に設置した電流密度が5～5

0.0 A/mm^2 に制御された発熱体に接触させることによって、該排気ガス中の未反応性ガス及び副生成物の少なくとも一方に化学反応を起こさせることを特徴とする。本発明においては、このような構成によって未反応ガス及び副生成物の微粉体に化学反応を起こさせ、膜として捕集する。

【0022】

本発明において、前記発熱体の電流密度は好ましくは $20\sim150\text{ A/mm}^2$ とする。

【0023】

また、前記発熱体に電力供給を開始または停止する際には、電流密度を徐々に変化させることが発熱体の破損を防止し、寿命を延ばすためには好ましい。また、排気ガス処理中の発熱体の電流密度は一定に保つことにより、化学反応を安定化させ、発熱体の寿命を延ばすことができる。

【0024】

さらに好ましくは、前記発熱体を複数個用い、排気ガスの上流側に位置する発熱体の電流密度が低くなるように、好ましくは少なくとも1個の電流密度をその他の発熱体の電流密度と 10 A/mm^2 以上異なるように設定することにより、未反応ガス及び副生成物の化学反応を徐々に生じさせ、副生成物の微粉体の発生を制御することができる。

【0025】

本発明において、前記発熱体としては、タングステン、モリブデン、レニウムの中の少なくとも一つを含有することが好ましい。

【0026】

【発明の実施の形態】

図1に本発明の処理方法を適用した処理装置である堆積膜形成装置の一実施形態の模式的な断面図を示す。図1の装置においては、真空容器1中に処理室であるプラズマCVD室3を有し、原料ガスをプラズマCVD室3の一方に設けられたガス供給手段2から供給し、プラズマCVD室3で高周波グロー放電による堆積膜形成処理を行う。さらに、堆積膜形成後の未反応ガスや副生成物から生じた微粉体は、プラズマCVD室3の他方に設けられた排気経路である排気ダクト4

及び排気配管 5 を経由して排気手段である真空ポンプ 13 へと排出される。そして、プラズマ CVD 室 3 と真空ポンプ 13 の間に設けられた排気ダクト 4 の反応室（排気ガス成分に化学反応を生じさせる領域）内に発熱体としてフィラメント 6 が設置されている。また、プラズマ CVD 室 3 内のプラズマ領域とフィラメント 6 の間は、ガスの流れに淀みが生じないように凹凸のない構造を形成している。また、排気配管 5 中には圧力調整バルブ 11、ゲートバルブ 12 が設けられている。

【0027】

プラズマ CVD 室 3 内の基板ホルダー 10 上に被処理物である基板（不図示）を設置し、プラズマ CVD 室 3 内に原料ガスや希釈ガスを供給し、上記基板上に膜を堆積させる。その際、プラズマ CVD 室 3 は加熱ヒーター 8 で加熱され、基板は加熱ヒーター 7 で加熱される。また、RF 電源 9 から RF 電力が供給される。フィラメント 6 は、発熱体電流密度コントローラー 14 による電力供給により加熱されており、プラズマ CVD 室 3 より排気された未反応ガスや副生成物は、排気ダクト 4 内の上記フィラメント 6 により化学反応を生じ、膜として排気ダクト 4 内で捕集されることになる。

【0028】

これによって、排気ダクト 4 後方の排気配管 5 及びバルブ 11、12、ポンプ 13 内には微粉体の付着が激減する。

【0029】

本発明において発熱体としては、上記したようにフィラメントが好ましく用いられ、該フィラメントは、タングステン、モリブデン、レニウムのうちの少なくとも一つを含有することが好ましい。例えばこれらの金属単体または合金、添加物を含有する改質金属または改質合金のいずれかで形成されるものを用いることができる。

【0030】

【実施例】

（実施例 1）

本例では、図 1 に示した構成のプラズマ CVD 装置を用いて、ガラス基板上に

非晶質シリコンの堆積膜を形成した。プラズマCVD室3は、幅（図1の紙面奥行き方向）500mm、長さ850mm、高さ50mmとした。このプラズマCVD室3の排気側に、排気ダクト4を設け、発熱体としては、図3に示すように、タングステンワイヤ31をピッチ3mmでアルミナセラミックスからなる支持体32に螺旋状に巻いたフィラメント6を用いた。

【0031】

排気ダクト4には、図2に示すように、プラズマCVD室3の排気口から10mm (L_0) の位置から間隔 $L_1 = 25$ mmで、タングステンフィラメント6を3本設置し、さらに間隔 $L_2 = 200$ mmとし、間隔 $L_3 = 30$ mmにしてタングステンフィラメント6を2本設置した。尚、図2においては便宜上フィラメント6への電力供給配線は省略した。

【0032】

成膜処理は、次の手順で進めた。まず、真空容器1を真空ポンプ13により1Pa以下に真空排気した。引き続きアルゴンガスを133sccm導入し、排気配管5の内部の圧力調整バルブ11の開度を調整することによりプラズマCVD室3の内圧を133Paに維持した。

【0033】

次に、真空容器1内の基板加熱ヒーター7、プラズマCVD室加熱ヒーター8を基板温度が250℃になるように加熱制御した。この状態で2時間放置し、プラズマCVD室3の温度が安定した後、アルゴンガスを止め、ガス供給手段2によりSiH₄の原料ガス80sccmと希釈H₂ガス1600sccmを流した。

【0034】

次に、電流密度コントローラー14をオンし、フィラメント6に電力を供給し、5分後に各フィラメント6が電流密度50A/mm²になるよう徐々に電流密度を上げた。10分経過後、RF電力を投入してプラズマCVD室3にプラズマを生起し、非晶質シリコン膜をガラス基板上に堆積させた。この堆積膜形成中はフィラメント6の電流密度を50A/mm²に一定に制御し、フィラメントの電流密度変化を抑えた。

【0035】

6時間経過後、RF電力の供給を停止し、次にフィラメント6の電流密度を徐々に下げて5分後に電力供給を停止し、原料ガス及び希釈ガス、ヒーター電力の供給を停止した。次に、真空容器1内、真空ポンプ13等排気手段をパージし、装置内を N_2 ガスで大気圧にした。

【0036】

さらに、上記工程を再度繰り返し、合計で12時間の堆積膜形成後、大気開放した。

【0037】

その後、堆積した非晶質シリコン膜の状態を確認したが、副生成物の微粉体の付着もなく、良好な膜ができていることが確認された。

【0038】

また、従来の排気ガス処理方法では、成膜中に排気弁に付着する微粉体により圧力変動が生じていたが、このような現象は観察されなかった。さらに、排気ダクト4の壁面に膜化した堆積膜が付着し、フィラメント6後方（ガスの流れの下流方向）の排気配管5及び圧力調整バルブ11内面には、微粉体の付着は認められなかった。

【0039】

（実施例2）

実施例1と同じ条件で、成膜時間を30分として堆積膜を形成した。その後、堆積した非晶質シリコン膜にアルミニウム電極を蒸着して、光暗導電率比を測定し膜特性評価を行った。膜質は、SN比（ σ_p / σ_d ：光導電率を暗導電率で割った値）が 2×10^5 以上の良好な膜であることが確認された。

【0040】

（実施例3）

フィラメント6に供給する電力の電流密度を $1 \sim 1000 \text{ A/mm}^2$ 、成膜圧力を $39.9 \sim 266 \text{ Pa}$ 、 SiH_4 原料ガス及び希釈 H_2 ガス量を変化させて、成膜時間を3時間として非晶質シリコン堆積膜の形成を行った。他の条件は実施例1と同じ条件で操作を行い、排気ガスの処理能力を評価した。さらに、上記工程を1サイクルとして、フィラメント6が破損するまで繰り返し成膜を行い、フ

フィラメントの耐久性を評価した。表 1 に処理能力の評価として、成膜条件と副生成物の化学反応状況を、表 2 にフィラメントの耐久性の評価として、成膜条件とフィラメントの状況を示す。尚、表中の◎○△×の内容を以下に示す。副生成物の化学反応状況は目視で判断した。

【0041】

【表 1】

		フィラメント電流密度 (A/mm ²)								
		1	5	20	50	100	150	200	500	800
成膜条件	SiH ₄ 80 sccm H ₂ 1600 sccm 圧力 66 Pa	△	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	—
	SiH ₄ 240 sccm H ₂ 4800 sccm 圧力 133 Pa	×	△	○	◎	◎	◎	◎	◎	—
	SiH ₄ 300 sccm H ₂ 6000 sccm 圧力 266 Pa	×	×	△	○	◎	◎	◎	◎	—

【0042】

【表 2】

		フィラメント電流密度 (A/mm ²)								
		1	5	20	50	100	150	200	500	800
成膜条件	SiH ₄ 80 sccm H ₂ 1600 sccm 圧力 66 Pa	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	×
	SiH ₄ 240 sccm H ₂ 4800 sccm 圧力 133 Pa	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	×
	SiH ₄ 300 sccm H ₂ 6000 sccm 圧力 266 Pa	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	△	×

【0043】

〔処理能力の評価〕

- ×：微粉体の付着、堆積が著しかった。
 △：微粉体の付着、堆積がかなり認められた。
 ○：微粉体の付着、堆積がわずかに認められた。
 ◎：微粉体の付着、堆積が全く認められなかった。
 ー：実験中止等のため判断できず。

【0044】

〔フィラメントの耐久性の評価〕

- ×：フィラメントが1サイクル以内に破損した。
 △：フィラメントが2～20サイクルで破損した。
 ○：フィラメントが21～50サイクルで破損した。
 ◎：50サイクルでもフィラメントが破損しなかった。

【0045】

上記表1、表2より明らかなように、フィラメントの電流密度が5 A/mm²未満では未反応ガス及び副生成物の化学反応が不十分で、排気ダクトの反応室内及び排気手段内に副生成物の微粉体が多量に付着・堆積し、処理能力が不十分であることがわかった。また、フィラメントの電流密度が500 A/mm²を超え

ると、フィラメントが破損し易くなり、長時間の堆積膜処理を行うには耐久性が不十分であった。

【0046】

(実施例4)

図1の装置を用い、発熱体であるフィラメント6のプラズマPVD室3の排気口に近い3個を1段目、残りを2段目として、下記条件で電流密度分布の効果を確認した。

- (1) 全てのフィラメントの電流密度を 50 A/mm^2 とする。
- (2) 1段目のフィラメントの電流密度を $20 \sim 40 \text{ A/mm}^2$ 、2段目のフィラメントの電流密度を 50 A/mm^2 とする。

【0047】

成膜条件及び結果を表3に示す。装置の操作は実施例1と同様にした。

【0048】

【表3】

	処理条件 (1)	処理条件 (2)
副生成物の状況	×	○
フィラメントの状況	○	○

【0049】

〔副生成物の状況〕

×：微粉体の付着、堆積あり

○：微粉体の付着、堆積なし

【0050】

〔フィラメントの状況〕

×：フィラメントの破損あり

○：フィラメントの破損なし

【0051】

その結果、希釈 H_2 ガス量が少ない等の場合、1段目のフィラメントの電流密

度が大きすぎると、1段目のフィラメント前方に副生成物が隆起し、排気ガスの流れに淀みが生じて微粉体の付着が生じ易かった。そこで、1段目のフィラメントの電流密度を下げると（後段のフィラメントの電流密度が 50 A/mm^2 ）、1段目の前方に付着した副生成物の隆起はなくなり、良好な結果が得られた。

【0052】

このように、フィラメントの電流密度をガスの流れ方向に傾斜を持たせることにより、未反応ガス及び副生成物の化学反応を徐々に起こさせることで副生成物の微粉体の発生を制御することができる。

【0053】

（実施例5）

SiH_4 ガスを 200 sccm 、 H_2 ガスを 3000 sccm 、この時の圧力を 133 Pa とし、図4に示す発熱体電流密度コントローラーと図1の装置を用い、堆積膜を形成した。図4中、41は 200 W の電力源、42はトランス／スライダック、43はリレー／電磁開閉器、44は発熱体（本例では図1のフィラメント6）である。1回の成膜時間を1時間、成膜停止冷却時間を30分以上として、該サイクルを繰り返した。

【0054】

図4の装置では、フィラメント6への電力供給をリレーの接点のオン、オフで繰り返し行うため、フィラメント6の急激な温度変化やフィラメント6内の電流密度の変動等を招き、また、成膜中にフィラメント6の電流密度が上昇するなどにより、16サイクルでフィラメント6の断線を生じた。

【0055】

そこで、図5に示す発熱体電流密度コントローラーを用い、フィラメント6に電力を印加し、5分後に各フィラメント6の電流密度が所定の値になるように徐々に電流密度を上げる制御を行った。図5中、51は 200 W の電力源、52はトランス／スライダック、53は電流調整器、54は発熱体（本例では図1のフィラメント6）、55は電流センサーである。

【0056】

フィラメント6への電力供給を停止する際には、電流密度下降開始から5分後

に電流密度が 0 A/mm^2 となるように制御した。さらに、成膜中にこの電流密度が上昇するのを抑え、所定の電流密度を維持するよう制御した。

【0057】

その結果、成膜サイクルを30サイクルとしてもフィラメント6の断線は生じなかった。

【0058】

上記のように、フィラメントの電流密度の急激な変化を抑えることと、成膜中の電流密度変動を抑えることが、フィラメントの寿命を延ばすことになる。

【0059】

【発明の効果】

本発明によれば、処理室から排出された未反応ガス及び副生成物の微粉体、及び排気手段内に堆積する微粉体を、処理室直後の排気ダクト内に設置した所定の電流を印加した発熱体を用いて化学反応を起こさせ、膜として捕集することによって、排気配管、コンダクタンス調整バルブ、及び真空ポンプへの付着、堆積を防止し、排気コンダクタンスの低下やコンダクタンス、真空ポンプの動作不良を改善することができる。

【0060】

また、微粉体の処理室への逆拡散を防止し、長時間にわたって最適な処理空間を維持できるため、高品質な半導体薄膜の形成及び品質の高い処理が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の処理方法を適用したプラズマCVD装置の一例の模式的断面図である。

【図2】

本発明の実施例で構成したプラズマCVD装置のフィラメント周辺部の模式的断面図である。

【図3】

本発明の実施例で用いたフィラメントの構造を示す図である。

【図 4】

本発明の実施例で用いた発熱体電流密度コントローラーの構成を示すブロック図である。

【図 5】

本発明の実施例で用いた他の発熱体電流密度コントローラーの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 真空容器
- 2 ガス供給手段
- 3 プラズマ CVD 室
- 4 排気ダクト
- 5 排気配管
- 6 高融点金属フィラメント
- 7 基板加熱ヒーター
- 8 プラズマ CVD 室加熱ヒーター
- 9 RF 電源
- 10 基板ホルダー
- 11 圧力調整バルブ
- 12 ゲートバルブ
- 13 真空ポンプ
- 14 発熱体電流密度コントローラー
- 31 フィラメント
- 32 支持体
- 41 電力源
- 42 トランス／スライダック
- 43 リレー／電磁開閉器
- 44 発熱体
- 51 電力源
- 52 トランス／スライダック

5 3 電流調整器

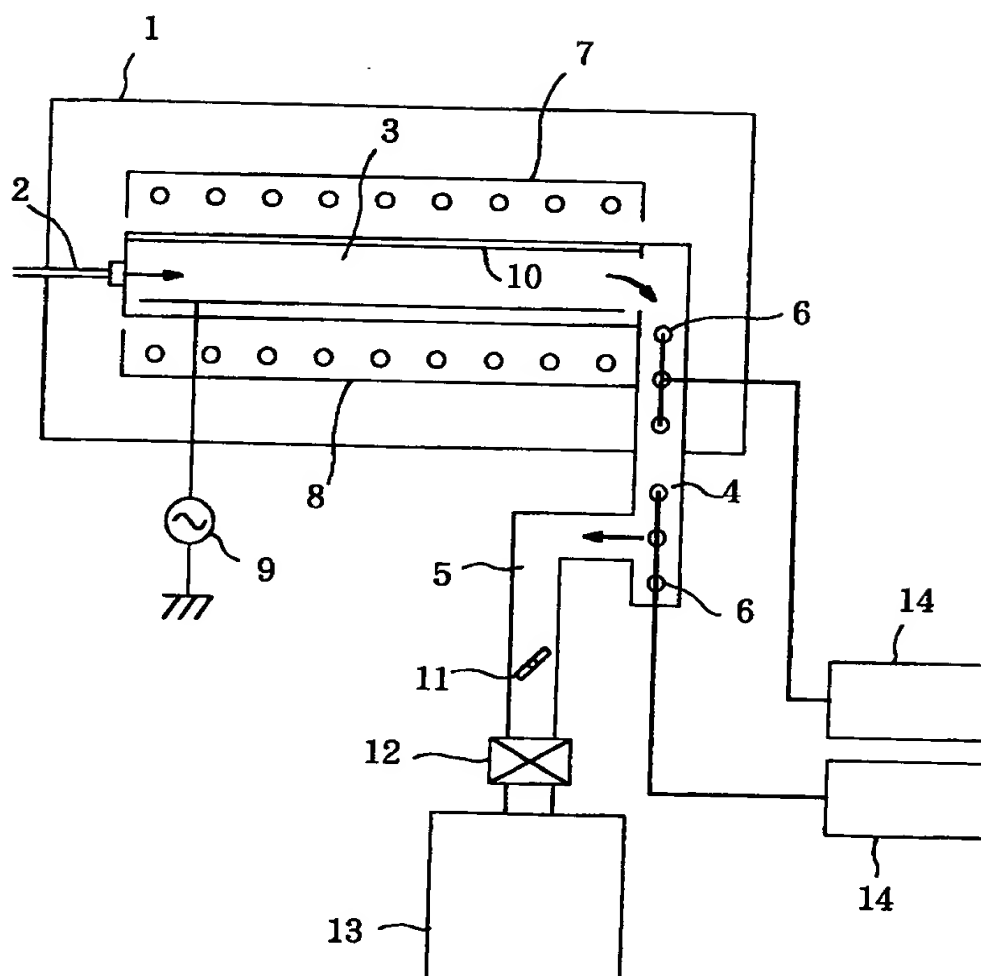
5 4 発熱体

5 5 電流センサー

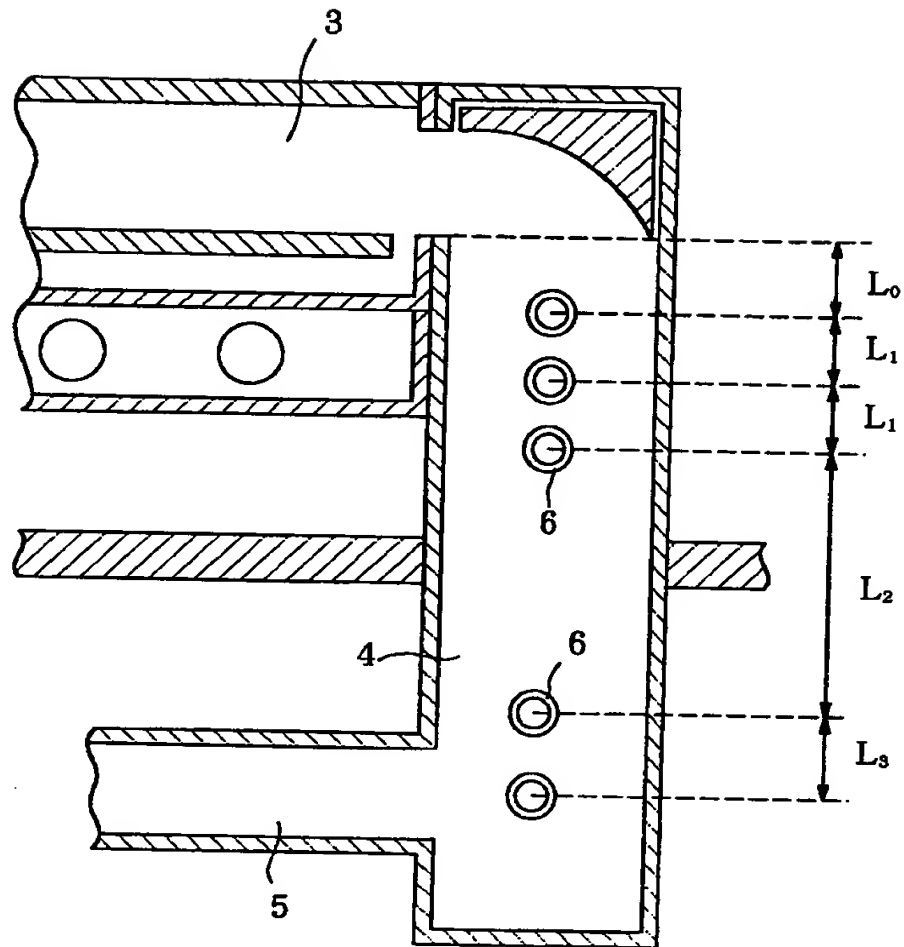
【書類名】

図面

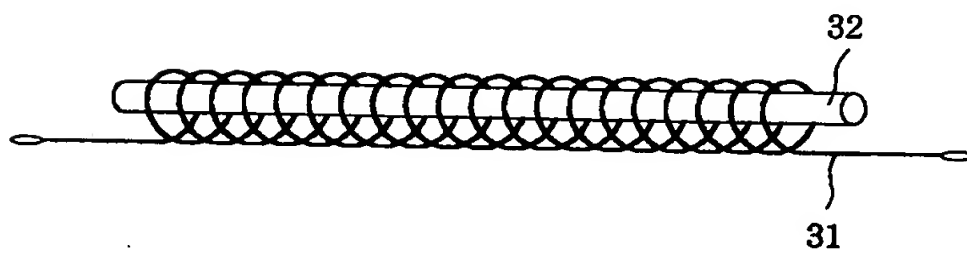
【図 1】



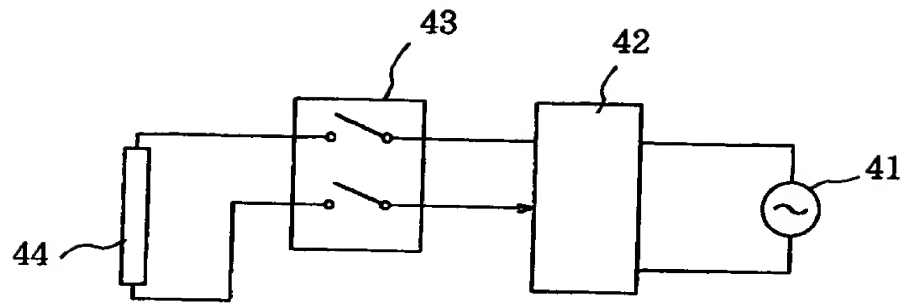
【図 2】



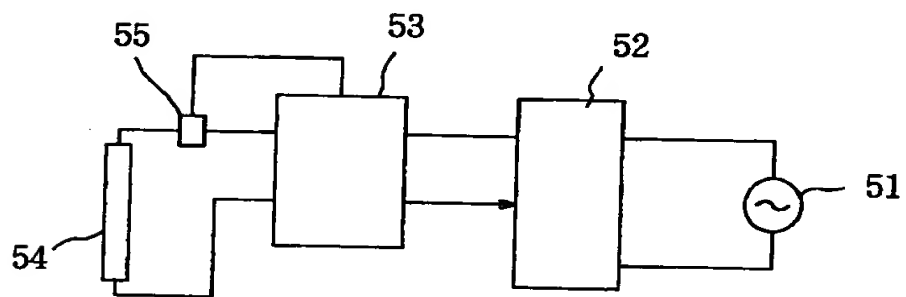
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プラズマCVD装置等の処理装置において、未反応ガス及び副生成物の微粉体の排気手段への付着、堆積、及び、プラズマCVD室内への逆流を防止する。

【解決手段】 プラズマCVD装置において、排気ダクト4内にフィラメント6を設置し、電流密度 $5 \sim 500 \text{ A/mm}^2$ の電力を供給して、プラズマCVD室3から排気された未反応ガス及び副生成物に化学反応を起こさせて捕集する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社